

### 28.1 [sidan 743] Våg- och materiefysik MÖ

a) När elektriska laddningar rör sig i magnetfält erfar de en kraft (28-2) så att de kan flytta på sig. När laddningar av olika laddning flyttar på sig åt olika håll uppkommer det en elektrisk spänning och därmed ett elektriskt fält mellan områdena med olika laddningar. Detta är Hall effekten, och styrkan för det sökta elektriska fältet får vi enligt (28-10)

$$|\vec{E}| = v |\vec{B}| = 20.0 \cdot 40.0 \cdot 10^{-3} = 0.800 \frac{N}{C}. \quad (1)$$

Riktningen för  $\vec{E}$  blir den samma som den magnetiska kraften (28-2) på en negativ laddning, eftersom det skall beskriva riktningen för den elektriska kraften på en positiv laddning

$$\vec{E} = -k_1 \vec{v} \times \vec{B} = -k_2 \vec{e}_x \times \vec{e}_y = -k_2 \vec{e}_z, \quad (2)$$

( $k_j$  betecknar konstanter och påverkar inte riktningen, vidare använder vi notationen  $\vec{e}_x = \hat{i}$ ,  $\vec{e}_y = \hat{j}$ ,  $\vec{e}_z = \hat{k}$  till skillnad mot våra amerikanska kollegor).

Så riktningen för  $\vec{E}$  är längs med den negativa  $z$ -axeln.

**Svar a):** Det elektriska fältet är  $\vec{E} = -0.800 \vec{e}_z$  N/C.

b) Vi använder (28-9) för att beräkna spänningen (skillnad i elektrisk potential) mellan kubens ändpunkter i  $z$ -led:

$$U = Ed_z = 0.800 \cdot 2.00 = 1.60 \text{ V}. \quad (3)$$

**Svar b):** Spänningen över kuben i  $z$ -led är 1.60 V.

c) Vi tittar tillbaka på (28-2) igen, elektronerna erfar en magnetisk kraft med riktning motsatt  $\vec{v} \times \vec{B} = k_3 \vec{e}_z$  (som gäller för positivt laddade partiklar), dvs de samlas på sidan dit  $-\vec{e}_z$  pekar.

Alternativt ser vi direkt ifrån (2) ovan att E-fältet är riktat från  $z = 2.00$  mot  $z = 0$ , dvs mot den negativa sidan.

**Svar c):** Sidan där  $z = 0$  är den negativa.